

**Дробот В.И.**, профессор, д.т.н., Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

**Бондаренко Ю.В.**, к.т.н., Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

**Мисечко Н.А.**, к.т.н., Львовский региональный учебно-научный центр НУХТ, г. Львов, Украина

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАКТУЛОЗЫ И СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ**

*Вступление.* В продуктах питания больных сахарным диабетом рекомендуется уменьшать или исключать содержание сахара белого кристаллического, использовать сахарозаменители или подсластители.

Среди сахарозаменителей заслуживает внимания дисахарид лактулоза, сладость, которой 0,6 относительно сладости сахарозы. Этот дисахарид признан мощным пребиотиком «бифидус фактором № 1».

Лактулоза не повышает уровня сахара в крови, тормозит всасывание глюкозы [1, 34; 2, 423]. Это свидетельствует о целесообразности использования лактулозы в качестве сахарозаменителя в продуктах питания, в том числе в хлебобулочных изделиях.

Наряду с этим актуальным является обогащение изделий с сахарозаменителями ингредиентами, влияющими на физиологические процессы в организме, повышающие иммунитет к сопутствующим заболеваниям [3, 26].

Целью наших исследований было определение качества хлебобулочных изделий при замене сахара белого кристаллического лактулозой и обогащение этих изделий физиологически активными ингредиентами путем использования пшеничных отрубей, сухой пшеничной клейковины (СПК), соевого масла и йодированной соли.

*Сырье и методы.* В исследованиях использовали муку пшеничную высшего сорта, отруби пшеничные (ОП), сахар белый кристаллический, фруктозу, лактулозу, а также соевое масло и йодированную соль.

Готовили образцы теста с 3 % к массе муки сахарозы (образец 1), с 3 % к массе муки лактулозы (образец 2), с 3 % к массе муки лактулозы совместно с 3 % фруктозы (образец 3), а также с лактулозой совместно с фруктозой и заменой 10 % пшеничной муки в рецептуре теста ОП и 3 % - СПК (образец 4).

Соль йодированную использовали во всех образцах. Тесто готовили безопасным способом.

*Результаты и их обсуждения.* Установлено (табл.), что поскольку лактулоза не сбраживается дрожжами, при замене этим дисахаридом сахара белого снижается интенсивность брожения, выделяется меньшее количество диоксида углерода и вследствие этого увеличивается

продолжительность расstaивания тестовых заготовок. По сравнению с образцом с сахаром белый образец с лактулозой имеет меньший на 11 % удельный объем, на 4 % - пористость, уступает по формоустойчивости, но меньше черствеет.

Таблица – Показатели качества изделий

Показатели	Образцы			
	1	2	3	4
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	3,40	3,06	3,38	3,47
Пористость, %	77,0	72,0	76,0	78,0
Формоустойчивость, Н/Д	0,37	0,34	0,35	0,38
Кислотность, град	2,2	2,0	2,2	2,4
Окраска корки	Золотистая	Золотисто-коричневая		
Состояние мякиша	Эластичный			
Вкус и запах	Свойственные булочным изделиям. Слабо выраженные	Свойственные булочным изделиям. Хорошо выраженные		
Общая деформация мякиша, ед. пенетрометра				
через 4 часа	82	76	81	85
через 24 часа	58	55	62	70
Сохранение свежести, %	70	72	76	82

С целью интенсификации брожения теста, улучшения вкуса изделий исследовали целесообразность использования лактулозы в композиции с фруктозой (образец 3). Наряду с тем, что фруктоза сбраживается дрожжами, она слаще сахарозы в 1,5 раза, имеет более низкий гликемический индекс по сравнению с сахарозой.

Результаты исследований показали, что изделия с композицией лактулозы и фруктозы (образец 3) имеют лучшие органолептические и физико-химические показатели качества, чем изделия только с лактулозой. Этому способствует не только интенсификация брожения тестовых полуфабрикатов, но и улучшение упруго-эластичных свойств теста, что было установлено исследованиями, проведенными с помощью фаринографа).

При замене в рецептуре теста с лактулозой и фруктозой части муки ОП и СПК, использовали соевого масла (образец 4). Установлено, что наряду с обогащением изделий пищевыми волокнами ОП, белком СПК, полиненасыщенными жирными кислотами соевого масла, улучшается качество изделий: увеличивается объем, пористость и формоустойчивость. Это можно объяснить улучшением эластичности теста вследствие

образования комплексов биополимерами рецептурных составляющих. Определенную роль в этом играют ненасыщенные жирные кислоты соевого масла, но основная роль в улучшении эластичности теста принадлежит СПК. Эти изделия лучше сохраняют свежесть, очевидно, вследствие высокой водопоглотительной способности ОП и СПК, а также содержания соевого масла.

Результаты исследований стали основанием для разработки изделий с лактулозой и фруктозой, а также изделий с этими дисахаридами, ОП, СПК, соевым маслом и йодированной солью, на которые в установленном порядке утверждена нормативная документация.

*Заключение.* Проведенными исследованиями установлена целесообразность использования для замены сахара в хлебобулочных изделиях для больных сахарным диабетом лактулозы в композиции с фруктозой, а также обогащения этих изделий ОП, СПК, соевым маслом, йодированной солью – сырьем, содержащим физиологически-функциональные ингредиенты.

#### Литература

1. Леонов В.Ю. Лактулоза: диапазон использования в пищевой промышленности / В.Ю. Леонов // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2011. – № 10. – С. 34–35.

2. Bouhnsk Y., Attar L., Joly G.A., Riottot M., Dyard F., Florie B. Lactulose ingestion increases faecal bifidobacterial counts: a randomized double – blind study in healthy humans // Eur j clin Nutr. 2004. Vol. 58. № 3. P. 422–426.

3. Капрельянц Л.В. Функціональні продукти / Л.В. Капрельянц, К.Г. Іоргачова. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с.